

**IDENTIFIKASI BOKAR (BAHAN OLAH KARET) RAKYAT YANG MASUK KE  
PTPN VII (PERSERO) UNIT PADANG PELAWI KABUPATEN SELUMA*****IDENTIFICATION PROCESS OF MATERIAL RUBBER (BOKAR) PUBLIC  
INTO PTPN VII (PERSERO) UNIT PADANG PELAWI SELUMA REGENCY*****Yesika Mei Nefftalia, Hasan Basri Daulay dan Fitri Electrika Dewi Surawan\***

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

\*E-mail: [fitrieds@gmail.com](mailto:fitrieds@gmail.com)**ABSTRACT**

*This research aimed to study of the material quality characteristics of rubber (bokar) in accordance with the SIR 20 and determine of the rubber material (bokar) public who go to the factory in accordance with the original supplier territory. The experiment was conducted in PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi by collecting primary data and secondary data using survey and observation method, then analysis descriptive. The results showed that all though the rubber material (bokar) from public who go to PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi doesn't quality requirements of the Company and National Standardization Agency or BSN, while based on the dry rubber content or Kadar Karet Kering (KKK) of the rubber material (bokar) best is from Kaur.*

**Keywords :** *characteristic quality, process materials rubber (bokar), populace*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik mutu bahan olah karet (bokar) yang sesuai dengan SIR 20 dan menentukan bahan olah karet (bokar) rakyat yang masuk ke pabrik sesuai dengan asal wilayah pemasok. Penelitian dilaksanakan di PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi dengan mengumpulkan data primer dan sekunder menggunakan metode survei dan observasi, kemudian dianalisa secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua bahan olah karet (bokar) rakyat yang masuk ke PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi tidak memenuhi syarat mutu Perusahaan dan Badan Standard Nasional (BSN), sedangkan berdasarkan Kadar Karet Kering (KKK) bahan olah karet (bokar) yang terbaik adalah dari Kabupaten Kaur.

**Kata kunci :** Karakteristik mutu, bahan olah karet (bokar), rakyat

## PENDAHULUAN

Bahan olah karet adalah gumpalan latek yang diperoleh dari pohon karet yang diusahakan oleh petani. Slab adalah bahan baku terpenting dan yang paling mudah diolah, karena cara pengolahan paling sedikit (Suwardin, 1994). Menurut Kosasih dan Husnan (1982, bahan olah karet rakyat yang dihasilkan petani merupakan bahan asal koagulan lateks untuk diolah lebih lanjut menjadi karet konvensional atau karet spesifikasi teknis.

Industri pengolahan karet alam merupakan industri yang mengolah lateks (getah) karet menjadi karet setengah jadi. Pembentukan karet menggunakan bahan-bahan kimia sebagai bahan koagulan lateks dan air dalam jumlah cukup besar untuk proses penggilingan, pencucian hasil pembekuan dan tangki-tangki tempat lateks serta pendinginan mesin-mesin (Winarno dalam Malau, 2009)

PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara Dephutbun yang mengelola dan mengembangkan tanaman karet. Sejak tahun 2005 bertahap sampai 2013 sedang dilakukan penanaman ulang (*replanting*) sekitar 80% dari seluruh afdeling, sehingga bokar banyak dipasok dari masyarakat sekitar plasma. Menurut Syakir dkk (2010), di kalangan petani karet, tanaman yang belum bisa disadap atau belum berproduksi sering disebut dengan komposisi I, yaitu tanaman berumur 1 – 4 tahun. Setelah menginjak umur lima tahun atau mulai sadap, tanaman karet sering disebut dengan komposisi II. Sehingga PTPN VII (Persero) harus membeli sebagian bokar dari masyarakat sekitar sebesar 8.886,747 ton/tahun, sedangkan dari kebun inti dan plasma berkisar 14422,221 ton/tahun (PTPN VII (Persero), 2014). Akibat PTPN VII (Persero) harus mengeluarkan biaya yang lebih banyak untuk membeli bokar rakyat dalam jumlah banyak. Di samping

itu juga mutu bokar rakyat yang dihasilkan tidak seragam.

Mutu bokar rakyat sangat menentukan daya asing karet alam Indonesia di pasaran internasional. Dengan mutu bokar yang baik, akan terjamin kesinambungan permintaan pasar dalam jangka waktu panjang. Oleh Karena itu untuk memperoleh bokar yang bermutu tinggi, beberapa persyaratan teknis mesti diikuti yaitu tidak ditambahkan bahan-bahan impurity olah non karet, dibekukan dengan asam semut pada dosis yang tepat, segera digiling dalam keadaan segar dan disimpan di tempat yang teduh dan tidak direndam (Suwardin, 1991).

Penilaian mutu secara spesifikasi teknis didasarkan pada hasil analisis dan beberapa syarat uji yang ditetapkan untuk *Standard Indonesia Rubber* (SIR) yaitu Kadar Karet Kering (KKK), *Plasticity Retention Index* (PRI), kadar abu dalam *Standard Indonesia Rubber* dimaksudkan untuk menjamin agar karet tidak banyak mengandung bahan asing. Kadar abu dipengaruhi oleh faktor-faktor : kontaminasi bahan asing dan jenis bahan pembeku yang digunakan. Abu dalam karet mentah terdiri atas P, Mg, Na, Ca, Cu dan beberapa unsur lain dalam jumlah yang berbeda-beda. Abu dapat pula mengandung silica yang berhubungan dengan cara pengolahan. Abu dari karet memberi gambaran mengenai jumlah mineral dalam karet (Ali dkk, 2009).

Disisi lain, tuntutan konsumen terhadap standar mutu suatu produk sudah tidak bisa dihindarkan lagi. Pengawasan mutu dalam kegiatan penerapan jaminan mutu, merupakan langkah penting bagi pelaku usaha untuk mendapatkan pengakuan formal terkait dengan konsisten standard mutu produk yang dihasilkan. Pemerintah Republik Indonesia telah mengeluarkan Permentan No. 38 Tahun 2008 tentang Pedoman Pengelolaan dan Pemasaran Bokar serta Permendag No. 53 Tahun 2009 tentang Pengawasan mutu bahan olahan komoditi ekspor *Standar Indonesia Rubber*

yang diperdagangkan, maka kebijakan tersebut harus ditindak lanjuti dengan pengawasan mutu agar bokar yang diperdagangkan dapat memenuhi standar mutu yang dipersyaratkan (Telaumbanua, 2013).

Secara umum bokar yang kandungan airnya rendah dan penggumpalannya menggunakan asam formiat (asam semut) akan menghasilkan produk dengan nilai PRI yang lebih tinggi dan konsisten. Sedangkan bokar dengan kandungan air yang tinggi dan penggumpalannya dikerjakan dengan tawas, gadung, asam-asam hutan atau alamiah seperti slab dan skrep biasanya memberikan nilai PRI yang rendah dan bervariasi besar (Wahyudi, 2008).

Bahan kimia yang biasa digunakan dalam penggumpalan lateks adalah asam formiat dan asam asetat. Kedua asam ini dapat digunakan untuk menghambat terjadinya reaksi pengerasan pada karet selama penyimpanan (Muis, 2007). Menurut Anjarsari (2006), bahan penggumpal lateks yang digunakan sebagian besar petani karet adalah Pupuk SP-36. Pupuk SP-36 mengandung fosfat (P) 16-36% dan senyawa sulfur (S) 5%. Pupuk ini memberikan sifat pengusangan yang lebih buruk sehingga karet yang dihasilkan berkualitas rendah. Selain pupuk SP-36, sebagian kecil petani karet menggunakan bahan penggumpal asam asetat dan asam formiat. Karena yang dihasilkan dengan menggunakan kedua bahan penggumpal tersebut mempunyai kualitas yang lebih baik daripada dengan menggunakan bahan penggumpal pupuk SP-36. Namun para petani karet mengalami kendala yaitu selain harganya yang mahal, sulit di dapat, bahan penggumpal ini juga berbahaya.

Mahalnya harga asam semut (asam formiat) dan adanya Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2008 tentang Penggunaan Bahan Kimia dan Larangan Penggunaan Bahan Kimia sebagai Senjata Kimia menyebabkan para petani menggumpal lateks dengan berbagai cara. Disamping itu masyarakat menambah ba-

han impurity lainnya untuk mendapatkan keuntungan yang tinggi. Cara-cara yang demikian membuat mutu bokar tidak seragam dan menurun. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui mutu bokar yang dihasilkan oleh masyarakat.

Tujuan penelitian adalah mengkaji karakteristik mutu bokar (Kadar Kotoran, Kadar Abu, Kadar Karet Kering (KKK), dan Plastisitas Awal (Po)) dari rakyat; dan menentukan mutu bokar rakyat terbaik dari pendataan bokar yang diterima dengan karakteristik dan syarat bokar di PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi, Desa Padang Pelawi, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Seluma, Bengkulu. Penelitian ini menggunakan metode survei dan observasi secara deskriptif dan menganalisis data. Metode deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan atau menginterpretasikan objek sesuai dengan apa adanya. Tujuan dari metode deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta, sifat serta hubungan antar kejadian yang diamati. Dengan demikian diharapkan dapat diperoleh kabupaten asal bokar yang telah memenuhi standard dengan karakteristik mutu bokar yang telah ditentukan (Gustiani, 2012).

### Tahapan Penelitian

#### a. Penentuan Asal Daerah Bokar

Asal daerah bokar didapatkan dari informasi yang diberikan oleh petugas jembatan timbangan, pemasok atau sopir secara langsung, dengan melihat kode nomor polisi yang tertera pada kendaraan tersebut.

#### b. Pengambilan Contoh

Contoh yang diambil berdasarkan setiap mobil atau truk yang masuk ke

*loading ramp* setelah ditimbang di jembatan timbang dan dibongkar muatannya. Di *loading ramp* inilah tempat terjadinya sortasi dan pengambilan sampel secara acak. Sampel yang diambil berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sesuai SNI 06–2047–2002 seperti ketebalan lump sekitar 50 – 100 mm, jika tidak sesuai dengan SNI 06–2047–2002 maka bahan olah karet (bokar) tersebut harus dibelah dua menggunakan pisau potong agar dapat diketahui adanya komponen lain seperti banyaknya kandungan air di dalam bahan olah karet (bokar), adanya tatal, adanya pasir, dan adanya tanah yang ikut pada saat proses pengumpulan.

Apabila bokar tersebut telah terkontaminasi oleh komponen – komponen lain, maka bokar tersebut tidak bisa dijadikan sebagai contoh pengujian dan dikembalikan. Pengambilan contoh ini ditujukan untuk analisa kualitas bokar di *loading ramp* dan laboratorium. Untuk pengujian Kadar Karet Kering (KKK) dilakukan di sekitar *loading ramp* dan apabila tidak kesesuaian maka Kadar Karet Kering (KKK) ditunda atau dianalisa di laboratorium, sedangkan untuk pengujian Kadar Abu, Kadar Kotor, dan Plastisitas Awal (Po) dilakukan di laboratorium.

Contoh yang digunakan dalam penentuan kualitas bokar ini sebanyak 10 – 30 kg dari berat total bokar yang diterima oleh pabrik setiap mobil atau truk. Untuk mobil berkapasitas kecil diambil contoh sebanyak satu kali, sedangkan untuk truk atau mobil berkapasitas besar diambil contoh sebanyak tiga kali.

Setelah contoh didapatkan, contoh tersebut akan digiling dan selanjutnya digunakan untuk pengujian Kadar Karet Kering (KKK), Kadar Abu, Kadar Kotoran, dan Plastisitas Awal (Po). Untuk pengujian Kadar Karet Kering (KKK) digunakan contoh sebanyak 5 – 6% dari berat contoh yang digiling. Untuk pengujian Kadar Abu digunakan contoh sebanyak  $\pm 15$  gram untuk tiga kali pengulangan. Untuk pengujian

Kadar kotoran digunakan contoh sebanyak  $\pm 20$  gram untuk dua kali pengulangan. Untuk pengujian Plastisitas Awal (Po) digunakan contoh sebanyak  $\pm 20$  gram untuk tiga kali pengulangan.

### c. Pengumpulan Data

Data yang diambil adalah analisis mutu bokar rakyat selama satu bulan. Data tersebut mengenai kualitas bokar berupa kadar kotoran, kadar abu, kadar karet kering (KKK), dan plastisitas awal (Po) yang masuk ke PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi dan diperoleh dari petugas penerimaan bokar dan dianalisis di bagian laboratorium oleh analis laboratorium (laboran).

### d. Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan diolah dengan analisa data kualitatif yaitu analisa terhadap data yang diperoleh berdasarkan SOP pabrik PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi dalam menghubungkan fakta, informasi dan data serta disajikan secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Latar Belakang Perusahaan Unit Usaha Padang Pelawi

Pada tahun 1980 berdasarkan Surat Menteri Pertanian No. 528/ Menteri / VI/ 1980 Tanggal 06 Juni 1980 PTP XXIII Jawa Timur berkoordinasi dengan Dirjenbun/ Dirjentrans dan Pemda TK 1 Bengkulu mengadakan penjajakan dan penelitian untuk melaksanakan pembangunan Perkebunan Inti Rakyat di daerah Bengkulu. Pada tahun 1980 Surat Dirjen Perkebunan Departemen Pertanian Republik Indonesia nomor : 949/ E/ VII/ 198 tanggal 17 Juli 1980 perihal mohon bantuan kepada Gubernur KDH Tingkat I Bengkulu untuk penyediaan tanah kebun inti dan *Star-Up Project* dalam rangka proyek NES VI di Bengkulu.

Pada tahun yang sama Surat Keputusan Gubernur KDH Tingkat I Bengkulu Nomor : 320/ SK/ B. IVI/ 1980 tanggal 27 Oktober 1980 menunjukkan lokasi tanah untuk proyek PIR/NES V Karet di Kecamatan Seluma Kabupaten Bengkulu Selatan, segera melaksanakan kegiatan pendahuluan seperti pembukaan lahan, pembibitan dan lain-lain. Pada tahun 1982 perihal areal yang dicadangkan untuk PIR/NES V, VI, VII, dan Pirsus. Khusus-nya NES inti dicadangkan seluas 6.250 Ha yang merupakan cikal bakal Unit Usaha Padang Pelawi ini.

Pada tahun 1988 Keputusan Mendagri No. 78/ HGU/ DA/ 88 tanggal 1 Oktober 1983 tentang pemberian Hak Guna Usaha kepada PTP XXIII (Persero) Surabaya melalui Kepala Direktorat Agraria Provinsi Bengkulu yang diuraikan dalam peta Situasi Lampiran Risalah Pemerintah Panitia B Provinsi Bengkulu No. 16/ RSL/ B/ 1988 tanggal 5 April 1988 seluas 5.905 Ha terletak di Kecamatan Seluma Kabupaten Bengkulu Selatan Propinsi Bengkulu. Pembentukan PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) merupakan tindak lanjut dari konsolidasi/ restrukturisasi BUMN Sub. Sektor Perkebunan oleh pemerintah (Departemen Pertanian).

Dasar hukum keberadaan PTPN VII (Persero) adalah Peraturan Pemerintah No. 12 Tahun 1986 tanggal 14 Februari 1996 dan Akta Pendirian Perusahaan oleh Notaris Harun Kamil SH. Dengan Akta Nomor 40 tanggal 11 Maret 1996 yang disahkan Menteri Kehakiman RI No. C2 – 8335 HT 01 – 01 tahun 1996 tanggal 8 Agustus 1996 dan diumumkan dalam tambahan Berita Negara RI No. 80 tanggal 4 Oktober 1996 Unit Usaha Padang Pelawi bergabung ke dalam PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero), PT. Perkebunan X (Persero), PT. Perkebunan XXXI (Persero), kebun Proyek PT. Perkebunan XI (Persero) di Kabupaten Lahat dan Kebun Proyek PT. Perkebunan XXIII (Persero) di Propinsi Bengkulu digabung dan berubah menjadi

PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero). Saat bergabung dengan PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) luas areal yang ada dalam HGU sesuai naskah serah terima seluas 5.198,22 Ha.

PTPN VII (Persero), merupakan peleburan dari PTP X (Persero) PTP XXXI (Persero) ditambah dengan eks. Proyek PTP XI (Persero) di Lahat, Propinsi Sumatera Selatan dan ekspor. Proyek PTP XXIII (Persero) di Propinsi Bengkulu. Pengembangan perkebunan inti maupun plasma (kemitraan) ditujukan dalam rangka menunjang dan mempercepat pembangunan daerah serta dalam upaya mengentaskan kemiskinan di pedesaan. Unit Usaha Padang Pelawi adalah salah satu unit usaha PTP Nusantara VII (Persero) yang berasal dari eks kebun inti PIR V PT. Perkebunan XXIII (Persero) Surabaya. Unit Usaha Padang Pelawi terletak di Desa Padang Pelawi Kecamatan Sukaraja Kabupaten Seluma Propinsi Bengkulu dengan jarak dari Kota Bengkulu 26 Km kearah selatan.

### Lokasi Perusahaan

PTPN VII (Persero) Unit Usaha Padang Pelawi terletak di Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Seluma, Propinsi Bengkulu. Lokasi pabrik berada di Desa Padang Pelawi, sekitar 26 Km ke arah selatan Kota Bengkulu, tepatnya terletak antara 3° 45' sampai dengan 4° Lintang Selatan dan 102° 17' sampai dengan 102° 32' Bujur Timur. Topografi beragam dari daratan hingga berbukit karena terletak di lereng Bukit Barisan. Kemiringan lahan berkisar antara 0° – 60°. Ketinggian antara 10 - 350 meter di atas permukaan laut.

Kondisi tanah adalah sejenis tanah aluvial dan podsolik merah kuning (PMK), kepekaan tanah terhadap erosi cukup tinggi, sering terjadi gempa tektonik, dengan pusat gempa di bukit barisan. Suhu udara relatif panas, suhu rata-rata tahunan 25,9°C. Suhu rata-rata maksimum terjadi pada Mei yaitu 32,5°C dan rata-rata minimum terjadi pada Juli dan Agustus yaitu

21,5°C. Kelembapan Udara termasuk tinggi dengan kelembapan rata-rata minimum 83,3% dan maksimum 86,4%, kelembapan udara dari bulan ke bulan relatif stabil sepanjang tahun.

Dalam profil Unit Usaha Padang Pelawi iklim Unit Usaha Padang Pelawi Bengkulu selatan, PTPN VII (Persero) Unit Usaha Padang Pelawi termasuk tipe iklim kelas A dengan curah hujan berkisar 2.400 mm - 4.200 mm dari hujan setahun antara 190-270. Curah hujan rata-rata terendah adalah bulan Juni, variasi curah hujan dari bulan ke bulan relatif hampir sama setiap tahun yaitu berkisar antar 168 – 469 mm per bulan. Terdapat dua puncak selama setahun yaitu bulan Oktober – Desember dan Januari – Februari. Hari hujan bulanan rata-rata terendah pada Juni dan tertinggi Desember.

#### Analisis Kualitas Bahan Olah Karet (Bokar) Rakyat

Pengujian analisis ini dimaksudkan untuk membandingkan kualitas bahan olah karet berdasarkan asal bahan baku. Parameter yang diamati merupakan parameter yang sangat berpengaruh terhadap kualitas karet remah (*crumb rubber*) dan harga penjualan selanjutnya.

Berdasarkan Tabel 4, didapatkan data tentang hasil penelitian yang terdiri

atas Kadar Karet Kering (KKK), Kadar Abu, Kadar Kotoran, dan Plastisitas Awal. Parameter tersebut merupakan parameter yang digunakan sebagai acuan penelitian.

#### Analisis Kadar Karet Kering dari daerah asal bokar

Pengujian atau kadar karet kering yang dilakukan pada penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui banyaknya karet yang terkandung dalam bokar yang dinyatakan dalam persen. Kadar karet kering dalam bokar sangat berpengaruh harga pembelian dan waktu simpan dari bokar tersebut.

Tujuan dari penetapan kadar karet kering adalah untuk mengetahui taksasi kadar karet kering dari bokar yang akan diterima. Ruang lingkup yang digunakan adalah unit penetapan KKK Lump PPKR PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi dengan referensi yang berpedoman pada SNI 06 – 1903 – 2000.

Peralatan dan bahan yang digunakan untuk mengetahui Kadar Karet Kering berupa pisau potong sampel, ember, timbangan duduk, gerobak. Pelaksanaannya dilakukan oleh empat orang yang telah menggunakan alat pelindung diri seperti sepatu boot untuk melindungi kaki dan plastik untuk melindungi badan agar tidak basah.

Tabel 4. Parameter Pengamatan

Parameter Pengamatan	Kabupaten					
	Kaur	Bengkulu Utara	Bengkulu Selatan	Muko Muko	Bengkulu Tengah	Seluma
Kadar Karet Kering (KKK) (%)	57,76	55,18	54,31	53,83	53,09	52,44
Kadar Abu (%)	0,59	0,66	0,66	0,62	0,64	0,63
Kadar Kotoran (%)	0,172	0,127	0,128	0,142	0,127	0,135
Plastisitas awal (Po)	25	26	27	27	26	26

Sumber : PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi, 2014

Setelah siap pelaksanaan tersebut akan menyiapkan timbangan duduk, pisau potong contoh dan gerobak. Pelaksanaan mengambil contoh secara acak yang mewakili bahan baku/bokar yang diterima di pabrik setiap kendaraan pengangkutan. Kemudian contoh bokar ditimbang dengan timbangan contoh (misalkan beratnya A Kg). Pelaksanaan menekan tombol On (Hijau untuk menghidupkan crepper I, II, III). Contoh bokar tersebut digiling masing-masing 12 kali pada gilingan contoh hingga menghasilkan lembaran crepe dengan ketebalan maksimal 2,0 mm dengan cara :

- Crepper I (pemecah) = 1 kali giling menggunakan air
- Crepper II (pembentuk lembaran crepper) = 8 kali giling menggunakan air deras
- Crepper III (penipisan lembaran crepper) = 3 kali giling tanpa menggunakan air

Setelah selesai menggiling, pelaksanaan mematikan unit mesin gilingan contoh crepper I, II, dan III dengan menggunakan tombol off (merah).

Kemudian contoh bokar yang telah digiling ditimbang. Setelah bokar ditimbang, pelaksanaan akan mengambil contoh 5 - 6 %, kemudian contoh dicacah dan dikeringkan (misalkan beratnya B<sub>1</sub> Kg) di dalam dryer. Contoh yang telah dikeringkan di dalam dryer ditimbang (misalkan beratnya C Kg). Selanjutnya dihitung penetapan Kadar Karet Kering (KKK) bokar dengan rumus :

$$KKK = \frac{B \times FP}{A} \times 100 \%$$

Keterangan :

KKK = Kadar Karet Kering Bokar

A = Berat bokar contoh (Kg)

B = Berat contoh setelah dikeringkan (Kg)

Rumus perhitungan penetapan FP (faktor pengering) yaitu :

$$FP = \frac{B_1}{C} \times 100 \%$$

Keterangan :

FP = Faktor pengering

B<sub>1</sub> = Berat contoh sebelum dikeringkan (Kg)

C = Berat contoh setelah dikeringkan (Kg)

Pelaksana membersihkan dan merawat semua peralatan sebelum, selama dan sesudah digunakan. Hasilnya penetapan dibuat berita acara yang selanjutnya ditandatangani pihak pemasok dan pihak penerima.

Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan data dari beberapa kabupaten yang masuk ke PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi pada Tabel 4, yaitu Kabupaten Kaur sebesar 57,76%, Kabupaten Bengkulu Utara sebesar 55,18%, Kabupaten Bengkulu Selatan sebesar 54,31%, Kabupaten Muko Muko sebesar 53,83%, Kabupaten Bengkulu Tengah sebesar 53,09%, dan Kabupaten Seluma sebesar 52,44%. Dari data tersebut jika dibandingkan dengan standard yang diacu PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi berupa *standard Operating Prosedur* (SOP), Kadar Karet Kering minimal sebesar 60,00%, maka yang mendekati nilai tersebut berasal dari Kabupaten Kaur dengan nilai sebesar 57,76% Karena Kadar Kering ini merupakan Kadar Karet Kering paling tinggi dari kabupaten lainnya. Hal ini dapat dipengaruhi oleh proses penyimpanan yang dilakukan sebelum pengiriman dan selama perjalanan bokar ditutup menggunakan terpal agar terhindar dari hujan yang dapat mengakibatkan penambahan air pada bokar. Menurut Purbaya dkk (2011), hal tersebut juga dapat dipengaruhi karena karet dijemur di bawah sinar matahari.

Kabupaten yang memiliki Kadar Karet Kering yang paling rendah diantara kabupaten lainnya adalah Kabupaten Seluma yang hanya sebesar 52,44%. Kadar Karet Kering memiliki nilai yang rendah aki-

bat perendaman bokar yang terlalu lama dan (menurut pemilik cucian kendaraan) disebabkan oleh adanya kesengajaan pemasok untuk menambahkan air yang ke dalam bak truk atau mobil pada saat mampir di tempat pencucian kendaraan untuk mendapatkan bobot yang lebih tinggi agar pemasok mendapatkan keuntungan yang lebih banyak karena berat mempengaruhi harga bokar rakyat sedangkan untuk perusahaan tindakan seperti ini sangat merugikan mereka yang berakibat bobot bokar tidak sesuai target.

Kadar Karet Kering ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya jenis klon, musim, waktu penyadapan, suhu, dan umur pohon. Jenis klon sangat berpengaruh karena masing-masing klon memiliki kualitas atau banyaknya lateks di dalamnya berbeda-beda. Musim sangat berpengaruh yaitu jika musim penghujan selain proses penyadapan terganggu akibat kulit batang basah juga berpengaruh terhadap kandungan air yang meningkat, sedangkan lateksnya dapat terbuang bersama air. Saat musim kemarau menyebabkan keadaan lateks tidak stabil karena sebagian penyusunnya menguap. Waktu penyadapan sangat berpengaruh karena berkaitan dengan tekanan turgor, suhu pengovenan sangat berpengaruh terhadap Kadar Karet Kering karena menentukan tekstur atau bentuk fisik sebagai bahan olah karet untuk proses selanjutnya dan juga untuk menentukan harga pembelian dari petani (Pusari dan Haryanti, 2004). Umur pohon karet maksimal produksi adalah 25 – 35 tahun dari awal penyadapan sesuai pendapat Suwanto (2010), bahwa usia produktivitas karet adalah 25 – 35 tahun. Lebih dari usia tersebut berpengaruh terhadap kandungan lateks.

Menurut Solichin, dkk (2007) *dalam* Asni, (2009), mutu bahan olah karet (bokar) rakyat sangat menentukan daya saing karet alam Indonesia dipasaran Internasional. Mutu bokar yang baik dicerminkan oleh Kadar Karet Kering dan tingkat kebersihan yang tinggi. Upaya per-

baikan mutu bokar harus dimulai sejak penanganan lateks dikebun sampai dengan tahap pengolahan akhir.

### **Analisis Kadar Abu dari daerah asal Bokar**

Kadar abu merupakan gambaran minimum dalam sejumlah mineral yang ada dalam karet. Kadar abu karet bervariasi berupa karbonat dan fosfat dari kalium, magnesium, kalsium, natrium, dan beberapa unsur lain dalam jumlah yang berbeda-beda. Beberapa bahan mineral dalam karet meninggalkan abu yang dapat mengurangi ketahanan karet lentur dari vulkanisasi karet alam (Safitri, 2010).

Tujuan dilakukannya penentuan kadar abu adalah untuk mendapatkan hasil pengujian kadar abu di dalam karet, karena abu di dalam karet terjadi akibat oksidasi dari karbonat, fosfat dari kalium, magnesium, kalsium dan beberapa unsur lain. Ruang lingkup yang digunakan adalah unit kerja Laboratorium PPKR PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi dengan referensi yang berpedoman pada SNI 06 – 1903 – 2000 (*SOP PTPN VII* (Persero), 2010).

Peralatan dan bahan yang digunakan untuk penentuan kadar abu berupa neraca analitik dengan ketelitian 0,1 mg, *electric Bunsen* yang dilengkapi regulator, *muffle furnace* dengan suhu maksimal  $1.000^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$  dengan tegangan listrik sebesar 240 Volt, *crucible silica* dengan kapasitas 50 mL, *vacuum desikator* yang berdiameter 30 cm, *crucible tank* yang memiliki panjang 20 cm dan 50 cm, kaki *stainless steel* berukuran 33 x 44 cm, gunting berukuran 8 inchi, meja dorong, *silica gel*, dan indikator warna biru. Pelaksanaannya dilakukan oleh satu orang yang telah menggunakan pelindung diri seperti masker, sarung tangan, jas laboratorium, dan sepatu.

Selanjutnya pelaksana menggunting contoh uji yang telah diseragamkan seberat 15 gram dan disusun ke dalam baki. Contoh uji ditimbang seberat 5 gram pada



neraca analitik dengan ketelitian 0,1 miligram (sebaiknya disingkat ml dan konsisten). Kemudian contoh uji dimasukkan ke dalam *crucible* yang telah dicatat bobotnya. Contoh uji dalam *crucible* dibakar di atas *electric bunsen* sampai tidak berasap lagi. Selama pembakaran, pelaksana harus menghindari terjadinya percikan dan api. Setelah itu pijaran sisa contoh uji dalam *crucible* dikeringkan di dalam *muffle furnace* selama 2 jam pada suhu  $550^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$  sampai tidak mengandung gejala lagi. *Crucible* yang telah dipijarkan dikeluarkan dan disusun pada baki kemudian dimasukkan satu per satu ke dalam *vacuum desikator* dan diusahakan agar jangan sampai antara *crucible* saling menumpuk. Kemudian didiamkan selama 30 menit hingga mencapai suhu kamar. *Crucible* dan abu ditimbang dengan neraca analitik. Lalu dihitung berat kadar abu menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{A - B}{C} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = Berat *crucible* berikut abu

B = Berat *crucible* kosong

C = Bobot contoh uji

Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan data dari beberapa kabupaten yang masuk ke PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi pada Tabel 4, yaitu Kabupaten Kaur sebesar 0,59%. Kabupaten Bengkulu Utara sebesar 0,66%, Kabupaten Bengkulu Selatan sebesar 0,66%, Kabupaten Muko Muko sebesar 0,62%, Kabupaten Bengkulu Tengah sebesar 0,64%, dan Kabupaten Seluma 0,63%.

Dari data tersebut jika dibandingkan dengan standar yang diacu PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi berupa SNI – 1903 – 2000 dengan nilai maksimum 1,00%, maka nilai yang menjauhi SNI – 1903 – 2000 Berasal dari Kabupaten Kaur yaitu sebesar 0,59%. Kadar abu bokar yang berasal dari Kabupaten Kaur ini merupakan

Kadar abu terbaik dari semua kabupaten yang masuk karena nilai tersebut lebih rendah dari SNI yang diacu oleh Perusahaan.

Kabupaten Bengkulu Utara dan Bengkulu Selatan memiliki kadar abu yang paling besar yaitu 0,66%. Nilai Kadar Abu ini merupakan nilai Kadar abu yang paling buruk dari semua kabupaten yang masuk karena mendekati SNI–1903–2000. Ini dikarenakan bahan koagulan yang tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan SNI seperti asam formiat atau pembeku lain yang dianjurkan dengan dosis yang tepat ataupun menggumpal secara alami.

Tingginya kadar abu juga dapat disebabkan beberapa faktor seperti tanah yang mengandung kalsium tinggi, musim gugur (akibat daun yang membusuk) kadar abu ini dapat tinggi akibat perlakuan yang tidak dianjurkan misalnya penggumpalan lateks dengan menggunakan ammonium sulfat mengakibatkan kadar abu karet kering tinggi (Safitri, 2010).

Faktor pengolahan dapat mempengaruhi kadar abu, semakin besar tingkat pengolahan maka kadar abu semakin rendah, misalnya lateks yang digumpalkan tanpa pengenceran mempunyai kadar abu yang lebih tinggi dari pada dengan pengenceran. Dengan kata lain semakin encer lateks yang digumpalkan maka semakin rendah kadar abu karet yang diperoleh karena sebagian besar akan tercuci bersama serum (Kartowardoyo, 1980 dalam Safitri, 2010).

Bahan koagulan yang biasa dipakai rakyat yang mengakibatkan kadar abu tinggi adalah pupuk TSP. Pupuk TSP mengandung fosfat yang dapat mengoksidasi karet sehingga mengakibatkan di dalam karet terdapat abu. Menurut Wahyudi (2009), kadar abu diharapkan rendah karena sifat logam adalah zat pro oksidasi, jika dalam bentuk ion merupakan katalis reaksi oksidasi pada karet sehingga pada jumlah yang melewati batas konsentrasinya akan merusak mutu karet.

### Analisis Kadar Kotoran dari daerah asal Bokar

Kadar kotoran dari bekuan sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan yang dilakukan petani dalam pembuatan bokar, seperti penambahan bahan – bahan pengisi ke dalam karet pada waktu pengolahan. Kebiasaan petani karet mencampur bokar dengan kotoran dan bahan ikutan lainnya untuk memanipulasi bobot bokar sangat mempengaruhi kadar kotoran (Asni, 2009).

Tujuan dilakukannya penentuan kadar kotoran adalah untuk mendapatkan hasil pengujian kadar kotoran berupa benda – benda asing yang tidak dapat melalui saringan 325 mesh. Ruang lingkup yang digunakan adalah unit kerja Laboratorium PPKR PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi dengan referensi yang berpedoman pada SNI 06 – 1903 – 2000.

Peralatan dan bahan yang digunakan untuk penentuan kadar kotoran adalah neraca analitik dengan ketelitian 0,1 mg, baki stainless stell, erlenmeyer kapasitas 500 mL, *infrared* kapasitas 100 contoh, *automatic burete* kapasitas 50 ml, *test sieve* 325 mesh (*test sieve filter*), saringan kapasitas 20 L, botol semprot kapasitas 500 ml, penyangga *sieve screen* 325 mesh, penjepit erlenmeyer 500 ml ukuran 9 inch, pinset ukuran 8 inch, oven, *vacuum* desikator, mineral, curio TS, kertas saring, dan *silica gel*. Pelaksananya dilakukan oleh satu orang yang telah menggunakan pelindung diri seperti masker, sarung tangan asbes, jas laboratorium, dan sepatu.

Setelah semua alat dan bahan disiapkan, selanjutnya pelaksana menyiapkan contoh seberat  $\pm 20$  gram dari contoh yang telah diseragamkan. Kemudian contoh digiling 2 kali pada Lab Mill dengan perbandingan 1:1. Pada gilingan pertama, dimasukkan contoh karet 20 gram. Pada gilingan kedua, contoh dilipat dua. Hasil lembaran contoh karet disusun sesuai urutannya dalam baki. Kemudian contoh karet ditimbang seberat 10 gram dengan neraca analitik. Contoh karet yang sudah

ditimbang digunting menjadi beberapa bagian. Pelaksana mengisi erlenmeyer 250 ml dengan larutan curio TS sebanyak 2 ml. Lalu guntingan contoh tersebut dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dipanaskan di atas pemanas infra red selama 1,5 – 2,5 jam pada suhu 140°C. Kemudian larutan dikocok sekali lagi. Kemudian contoh karet yang telah larut sempurna disaring dengan test sieve 325 mesh yang telah dicatat beratnya. Hasil penyaringan dengan test sieve 325 mesh disusun pada nampan stainless stell, lalu masukkan nampan ke dalam oven yang suhunya telah mencapai 100°C. Pengeringan dilakukan selama 1 jam. Setelah itu test sieve hasil pengeringan dimasukkan ke dalam desikator. Pelaksananya menunggu 30 menit hingga mencapai suhu kamar, lalu menimbang hasil pengeringan dengan neraca analitik. Lalu dihitung berat kotoran dengan rumus :

$$\text{Kadar kotoran} = \frac{A - B}{C} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = Berat test sieve berikut kotoran

B = Berat test sieve kosong

C = Bobot contoh uji karet

Setelah dilakukan pengujian maka kadar kotoran bokar dari Kabupaten Kaur sebesar 0,172%, Kabupaten Bengkulu Utara sebesar 0,127%, Kabupaten Bengkulu Selatan 0,128%, Kabupaten Muko Muko sebesar 0,142%, Kabupaten Bengkulu Tengah sebesar 0,127%, dan Kabupaten Seluma sebesar 0,135%.

Data tersebut jika dibandingkan dengan standar SNI – 1903 – 2000 yang diacu PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi berupa kadar kotoran dengan nilai maksimum 0,2%, maka bokar yang berasal dari Kabupaten Bengkulu Utara dan Kabupaten Bengkulu Tengah memenuhi standar SNI – 1903 – 2000. Kadar kotoran bokar yang berasal dari kedua kabupaten ini merupakan kadar kotoran terendah dari semua kabupaten pemasok bokar.

Kadar kotoran bokar dari Kabupaten Kaur paling besar yaitu 0,172%, dibandingkan dengan kabupaten lainnya sebagai pemasok bokar ke PTPN VII (Persero), tetapi masih memenuhi standar SNI – 1903 – 2000. Kadar kotoran yang tinggi ini dikarenakan pada proses pengolahan bokar mereka selalu mencampurnya dengan kotoran atau bahan ikutan lain dan pada penyimpanannya direndam dalam kolam untuk meningkatkan bobotnya.

Kadar kotoran merupakan kriteria yang penting dalam penggolongan mutu. Hal ini disebabkan karena kotoran dapat merusak sifat-sifat baik karet jadi. Hal inilah yang menyebabkan karet konvensional mutunya rendah karena mengandung banyak kotoran (Siregar, 2009).

Masalah kotoran seharusnya tidak begitu mencemaskan untuk karet dari perkebunan besar, karena penanganan bahan olah dapat dilakukan dengan seksama dan dapat ditanggulangi sedini mungkin. Tidak demikian halnya dengan bahan olah karet rakyat yang sebagian besar mengandung banyak kotoran dengan keragaman yang tinggi. Hanya dengan cara pembersihan yang intensif dan sortasi bahan olah, masalah ini dapat diatasi. Kenyataan menunjukkan bahwa dengan pengguna peralatan yang sesuai masalah kotoran tidak lagi menjadi pokok pemikiran walaupun sebagai akibatnya sudah tentu akan menambah biaya produksi (Martosugito, 1989).

#### **Analisis Plastisitas Awal (Po) dari daerah asal bahan olah karet (bokar)**

Plastisitas awal adalah plastisitas karet mentah yang langsung diuji tanpa perlakuan khusus sebelumnya, yang ditentukan dengan Wallace Plastimeter (Walujuno, 1972 dalam Safitri, 2010).

Tujuan dilakukannya penentuan nilai plastisitas awal (Po) adalah untuk mendapatkan nilai Plastisitas awal (Po) yang menunjukkan nilai ketahanan awal contoh uji terhadap degradasi dan selanjutnya akan

digunakan untuk penentuan nilai PRI (*Plasticity Retention Index*). Ruang lingkup yang digunakan adalah unit kerja Laboratorium PPKR PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi dengan referensi yang berpedoman pada SNI 06 – 1903 – 2000.

Peralatan dan bahan yang digunakan untuk penentuan nilai plastisitas awal (Po) yaitu gilingan laboratorium dengan perbandingan putaran 1 : 1, *thickness gauge* dengan skala terkecil 0,01 mm Wallace rapid plastimeter MK II, Wallace punch untuk pencetak dan pemotong contoh, Wallace steam berupa generator dengan tekanan uap diatur pada posisi 0,5 – 1,0 Psi, interval timer antara 0 – 180 menit. Nampian aluminium sebagai tempat menyusun butiran contoh uji. Pelaksananya dilakukan oleh satu orang yang telah menggunakan pelindung diri seperti masker, dan sarung tangan.

Pelaksana menyusun contoh uji seberat  $\pm 20$  gr sesuai nomornya. Contoh uji ditipiskan pada gilingan laboratorium dengan perbandingan putaran 1 : 1 sebanyak 3 kali giling. Pada gilingan I contoh langsung digiling. Pada gilingan II lembaran contoh dilipat dua. Pada gilingan III lembaran langsung digiling (tanpa dilipat). Tebal lembaran contoh adalah 1,6 – 1,8 mm. Kemudian lembaran karet dilipat dan ditekan dengan telapak tangan agar mendapatkan ketebalan 3,2 – 3,6 mm (diukur menggunakan *thickness gauge*). Setelah itu lembaran dirapikan dengan gunting agar didapatkan bentuk persegi panjang. Lembaran disusun dan diberi kode agar tidak terjadi kekeliruan pada saat penyusunan. Setelah semua contoh uji ditipiskan, dilanjutkan dengan perlubangan menggunakan Wallace punch sebanyak 6 lubang. Pelaksana harus memastikan tekanan uap kerja steam generator menunjukkan 0,5 – 1,0 Psi. Kemudian potongan contoh uji diletakkan diantara dua lembar kertas tersebut kemudian disisipkan ke dalam piringan plastimeter lalu platen atas ditutup dengan cara menekan handle, setelah ke-

tukan pertama, platen bawah akan bergerak ke atas selama 15 detik dan menekan platen atas. Setelah tekanan kedua (terakhir) jarum pada micrometer akan berhenti, nilai Po sudah dapat dicatat.

Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan data dari beberapa kabupaten yang masuk PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi pada Tabel 4, yaitu Kabupaten Kaur sebesar 25, Kabupaten Bengkulu Utara sebesar 26, Kabupaten Bengkulu Selatan sebesar 27, Kabupaten Muko Muko sebesar 27, Kabupaten Bengkulu Tengah sebesar 26, dan Kabupaten Seluma sebesar 26.

Data tersebut jika dibandingkan dengan standar yang diacu PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi berupa SNI – 1903 – 2000 dengan nilai minimum 30, maka nilai yang berada di atas SNI – 1903 – 2000 tidak ada. Karena, secara pendapat-an rata-rata semua kabupaten asal boka-r tidak ada yang memenuhi syarat. Meskipun Kadar Karet Kering (KKK) dari Kabupaten Kaur tertinggi, tetapi Plastisitas Awal (Po) paling rendah. Ini kemungkinan karena selama dalam perjalanan pengangkutan bahan olah karet (boka-r) terkena sinar matahari secara langsung. Menurut Purbaya, dkk (2011), rendahnya Plastisitas Awal (Po) disebabkan karena : 1) karet dijemur di bawah sinar matahari atau suhu pemanasan terlalu tinggi, 2) karet terlalu banyak digiling atau direndam terlalu lama, dan 3) karet mengandung banyak kotoran.

Plastisitas awal (Po) menggambarkan kekuatan karet. Kegagalan pemenuhan syarat Po dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Bahan baku yang telah mengalami degradasi akibat perlakuan yang tidak tepat seperti perendaman dalam air, penggunaan formalin sebagai pengawet lateks kebun dan umur bahan olah yang terlalu lama dapat menyebabkan penurunan Po (Sinaga, 2010). Menurut Walujuno (1970) dalam Safitri (2010), karet yang mempunyai Po yang tinggi, mempunyai rantai molekul yang tahan terhadap oksidasi, sedangkan

yang mempunyai Po rendah mudah teroksidasi sehingga karet menjadi lunak.

## KESIMPULAN

Bahan olah karet (boka-r) yang berasal dari semua kabupaten pemasok ke PTPN VII Unit Padang Pelawi, tidak memenuhi syarat mutu perusahaan atau Badan Standarisasi Nasional (BSN) tentang bahan olah karet (boka-r).

Dari semua kabupaten pemasok boka-r, karakteristik mutu boka-r dengan Kadar Karet Kering (KKK) tertinggi berasal dari kabupaten Kaur yakni 57,76 % dan mutu boka-r dengan Plastisitas Awal (Po) tertinggi adalah dari Kabupaten Bengkulu Selatan dan Kabupaten Muko Muko yakni 27.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, F., D. Suwardin, M. Purbaya, E.S. Hartati dan S. Rahutami. 2009. Koagulasi Lateks Dengan Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*). Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. *Jurnal Teknik Kimia* 16 (2).
- Anjasari, T. 2006. Penggunaan Air Kelapa yang telah Dioksidasi sebagai Bahan Penggumpal Lateks Untuk Karet SIR-20. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.
- Asni, N., Firdaus dan Endrizal. 2009. Identifikasi dan Analisa Mutu Lateks Asalan (Slab) di Provinsi Jambi. Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi.
- Gustiani, R.S. 2012. Kajian Deskriptif Daya Dukung Bahan Baku dan Kondisi Lingkungan dalam Rangka Pembangunan Pabrik CPO di Kabupaten Bengkulu Selatan. [Skripsi]. Program Studi

- Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.
- Kosasih dan Husnan. 1982. Laporan Penelitian Kadar Karet Kering Lateks. Palembang : Departemen Perindustrian.
- Malau, J.T.P. 2009. Upaya Penurunan Tingkat Pencemaran Limbah Cair Pengolahan Karet Menggunakan Zeolit Alam Dengan System Batch. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Uni-versitas Bengkulu.
- Martosugito, I.H. 1989. Pengolahan Standard Indonesia Rubber (SIR). Pusat Pengujian Mutu Barang. Departemen Perdagangan.
- Muis, Y. 2007. Pengaruh Penggumpal Asam Asetat, Asam Formiat, Dan Berat Arang Tempurung Kelapa Terhadap Mutu Karet. Departemen Kimia FMIPA Universitas Sumatera Utara. Jurnal Sains Kimia 11 (1)
- PTPN VII. 2013. Profil PTPN VII (Persero) Unit Padang Pelawi. PTP Nusantara VII (Persero) Unit Padang Pelawi. Tidak Dipublikasikan
- PTPN VII. 2014. Produksi Harian. PTP Nusantara VII (Persero) Unit Padang Pelawi. Tidak Dipublikasikan
- PTPN VII. 2010. Standar Operating Procedure. PTP Nusantara VII (Persero) Unit Padang Pelawi. Tidak Dipublikasikan
- Purbaya, M., I.S. Tuti dan T.F. Mutia. 2011. Pengaruh Beberapa Jenis Bahan Penggumpal Lateks dan Hubungannya dengan Susut Bobot, Kadar Karet Kering dan Plastisitas. Balai Penelitian Karet Sembawa. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Pusari, D., dan S. Haryanti. 2014. Pemanenan Getah Karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg) Dan Penentuan Kadar Karet Kering (KKK) dengan Variasi Temperatur Pengovenan di PT. Djambi Waras Jujuhan Kabupaten Bungo Jambi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains Dan Matematika, Universitas Diponegoro. Bulletin Anatomi Dn Fisiologi. XXII (2).
- Safitri, K. 2010. Pengaruh Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) sebagai Penggumpal Lateks terhadap Mutu Karet. [Skripsi]. FMIPA, Departemen Kimia FMIPA Uni-versitas Sumatera Utara. Medan.
- Sinaga, J. 2010. Pengaruh Berat Arang Cangkang Kemiri (*Aleurites moluccana*) sebagai Bahan Pengisi terhadap Mutu Karet. [Skripsi]. Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Siregar, I. J. 2008 Pengaruh Suhu Pemanasan Terhadap Plastisitas Karet SIR 20 PT. Bridgestone Sumatera Rubber Estate Dolok Merangir. [Karya Ilmiah Program Studi D III]. Kimia Industri Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Uni-versitas Sumatera Utara. Medan.
- SNI 06 – 1903 -2000. Standard Indonesia Rubber (SIR). Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06 – 2047 – 2002. Bahan Olah Karet. Badan Standarisasi Nasional.
- Solichin, M. 1994. Fisiologi Pasca Panen Lateks. Palembang : Balai Penelitian Sembawa.
- Suwardin, D. 1991. Laporan Penelitian Koagulasi Lateks. Balai Penelitian Sembawa.
- Suwardin, D. 1994. Laporan Penelitian Koagulasi Lateks. Balai Penelitian Sembawa.

- Syakir, M., S. Damanik, M. Tasma dan Siswanto. 2010. *Budidaya Dan Pasca Panen Karet*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Telaumbanua, Z. 2013. *Pemanfaatan Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Sebagai Koagulan Komersial Karet Alam Nias Utara*. [Tesis]. Magister Sains Program Studi Ilmu Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Wahyudi, F. 2008. *Pengaruh Kombinasi Komposisi Bahan Olah Karet Terhadap Tingkat Konsistensi Plastisitas Retension Indeks (PRI) Karet Remah Sir 20 Di PT. Bridgestone Sumatera Rubber Estate Dolok Merangir*. [Karya Ilmiah Program Studi D-3]. Kimia Industri Departemen Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.